

合众读书馆

阅读年选



上海图书馆 编

合众读书馆

阅读年选



上海图书馆 编

图书在版编目 (CIP) 数据

阅读年选. 发现·2011/上海图书馆编. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5439-5152-5

I. ①阅… II. ①上… III. ①科学发现—文摘—世界
IV. ①Z89

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第267551号

责任编辑: 张 树 李 莺 石 婧
封面设计: 钱 祯

阅 读 年 选

发现·2011

上海图书馆 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市长乐路746号 邮政编码200040)

全国新华书店经销

常熟市人民印刷厂印刷

*

开本650×900 1/16 印张20.5 字数292 000

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5439-5152-5

定价: 28.00元

<http://www.sstlp.com>

编 委 会

主任:吴 敏

编委:陈 康 杜建平 管益平 蒯培珠 李以璐

李 颖 钱 佳 舒 睿 唐良铁 许圆德

张晓奕 张 轶(按拼音排序)

敬告作者

在新年的钟声即将敲响之际,上海图书馆读者服务中心为了更好地发挥图书馆的阅读功能,为读者留存一份 2011 年的阅读档案,编辑了这套“2011 年阅读年选”丛书。在图书付梓前,我们曾经向各位作者发了“用稿通知函”,图书出版后我们将及时支付稿酬和样书。由于稿件选择面比较广,尽管我们做了很大努力,依然有文章没有找到作者,希望作者在看到本书后及时和我们联系。

联系人:张 树 电话:021-54051592

李 莺 电话:021-54035570

编 者

2011 年岁末

目录

CONTENTS

- 1 | 解密国产大飞机 C919 ... 关 飞
- 5 | 会当凌绝顶 一览众山小——全面解析歼 20 ... 潘文林
- 28 | 中国科学家屠呦呦榜上有名 ... 方陵生
- 34 | 青蒿素:人类抗疟之路的重要里程碑 ... 方宇宁
- 40 | 给月球系上太阳能“腰带” ... 杨先碧
- 44 | 南京研制出国内首个防化机器人 能进入核事故现场当“侦察兵” ... 谢静娴
- 48 | 揭秘首个太空机器人 ... 巴雅尔
- 51 | 新型仿生支架材料解决人体骨缺损修复难题 ... 邹争春 刘 苹
- 53 | 三网融合与中国科普电视的新生 ... 赵致真
- 62 | 博物馆防盗中的高科技 ... 杨先碧
- 67 | 智能电网建设提速 ... 罗洪啸 刘坤领
- 76 | 智慧的奥秘 ... 雪 见
- 80 | 揭示人类进化突变率 ... 炎 龙
- 85 | 基因组:测出白菜的昨天与明天 ... 王 冠
- 89 | 植物遗传物质跨界调控人类基因 ... 闫 洁

- 93 | 万能猪:开启人体“组装”时代... 钱 炜
- 99 | 塑料心脏... 王佩瑶 编译
- 103 | 谁愿意找一台电脑看病... 张田勘
- 108 | 植入芯片:开启人类另一种生存方式... 刘林森
- 112 | 电脑会成为人脑的终结者吗... 刘 宁
- 118 | 人与机器人:人机嫁接技术或把人类引向永生... 克里斯·卡罗尔 著
陈 昊 译
- 122 | 使用手机改变你的大脑活动... 王 玲 编译
- 126 | 试管婴儿 30 年... 李亚男
- 133 | 胎儿生长有了全球通用标准... 唐闻佳
- 135 | 北京交通大学成功创造中国 CBTC... 赵 鹰
- 144 | 预警发出至少提前 15 分钟... 阿济格
- 146 | 袁隆平超级稻亩产破 900 千克... 刘春瑞
- 150 | 科学家发现甲亢致病新机理... 许 沁
- 152 | 地球深处的科研殿堂——地下实验室... 李道群
- 159 | 深海“蛟龙”... 张胜波 邱 妍

- 168 | 我国发现具有“节肢”的早寒武世叶足动物 节肢动物门起源与早期演化难题被破解 … 张行勇 崔延力
- 171 | 徐星:改写始祖鸟进化历史 … 朱 丽
- 176 | 地球九大“软肋” … 弗雷德·皮尔斯
- 184 | 冰立方,深藏南极冰下的中微子探测器 … 奇 云
- 191 | 古图探秘 … 中央电视《纪录》频道
- 212 | 神奇的西夏王陵 … 王德恒
- 220 | 天坑背后的秘密 … 马志飞
- 225 | 胡夫金字塔的新秘密 … 周佩琼 编译
- 236 | 太阳系里的中国名字 … 吴月辉
- 242 | “萤火1号”:最大挑战来自火星的严寒 … 胡晓晶
- 247 | 苍穹飞吻——空间交会与对接 … 诸葛炎
- 255 | 核安全就在身边 … 姜 莹
- 262 | 有“核”问题与“盐”多必失 … 夏建宏
- 269 | 奇思妙想改变科学 … 史博臻 编译
- 277 | 回收日常生活能量 … 李晓桦 编译

- 282 | 地沟油升空,“变身”航空燃料... 萧 程
- 285 | 垃圾分类也“智能”... 张红樱
- 288 | 史蒂夫·乔布斯:用一只“苹果”改变世界... Lisa Test/Lisa
- 293 | 霸气苹果 创新无止境——苹果缘何创造消费电子产业奇迹... 王 锐
- 301 | 准晶:似晶非晶... 庄小哥
- 308 | 三位科学家研究超新星获诺贝尔物理学奖... 陈 琛
- 313 | 三人分享诺贝尔生理学或医学奖... 肖 潇

解密国产大飞机 C919

...关 飞

国产大飞机惊艳式亮相，我们为你一探究竟。

在 2010 年 11 月的珠海航展上，中国商飞（中国商用飞机有限责任公司）的广告牌上巨大的字体格外引人注目：让中国的大飞机翱翔蓝天。

这句话的渊源是，2008 年 5 月 11 日，中国商飞公司在上海挂牌成立当天，新华社播发了温家宝总理的署名文章，那句广告语正是文章标题，文章中说：“研制大型飞机是国家意志的体现，我们一定要把这件事情做成功，实现几代人的梦想。”这句话不但道出了大飞机的“举国之力”背景，也道出了几代人为大飞机项目曲折的圆梦历史。

比中国商飞广告牌更引人注目的，就是展厅中一个乳白色的大家伙——C919，中国商飞的 1：1 比例客机样机。参观者毫不介意排起长队，想对国产大飞机一探究竟。

从上海接盘开始

上海浦东陆家嘴张杨路 25 号，曾经是“公路大王”张荣坤的重要资产之一——福禧大厦，直到法院查封张荣坤资产时，那还是一栋黄金地段的烂尾

楼。2009年8月,中国商飞以4.6亿元高价收购该大厦,作为中国商飞总部。接过手的,不仅仅是一栋楼,还是一个国家的大飞机梦想。

大飞机的相关产业投入大体在2000亿元,中国商飞公司的注册资本为190亿元,其中35%由国资委出资,上海国盛集团代表上海市政府出资25%;作为重要的材料供应商,中铝、宝钢、中化等企业均在公司中占有股份。

2009年5月,中国商飞与沈飞、哈飞、成飞等9家国内供应商签署了大飞机机体理解备忘录。7月,大飞机总体技术方案通过评审。7月10日,中国商飞签发了邀标书,在全球范围内招募顶尖的飞机发动机和机载系统制造商。至此,中国商飞基本上与相关的国内航空、材料等企业完成了对接。

设计上,C919基本型全经济级布局为168座,混合级布局为156座,标准航程型设计航程为4075千米,增大航程型设计航程为5555千米,可满足航空公司对不同航线的运营需求,设计经济寿命为90000飞行小时,飞机燃油消耗比现有同类飞机低,经济性特点突出,而新型发动机更能够满足噪声和污染物排放的要求,环保性能更高。

我的身体,谁的心脏

作为我国拥有自主知识产权的中短程商用干线飞机,C919的机头由成飞(成都)制造,前机身和中后机身由洪都航空(江西)制造,中机身、中央翼、缝翼、襟翼等由西飞(西安)制造,后机身、垂直尾翼等由沈飞(沈阳)制造,翼身整流罩等由哈飞(哈尔滨)制造。至此,C919的身体基本由中国的航空工业公司制造完成。

被称为飞机“神经”的航电系统,基本由中外公司合资完成:核心处理系统、显示系统和机载维护与飞行记录系统,由中航工业与美国通用合资;通信导航系统,由中国电子科技集团与美国罗克韦尔·柯林斯公司合资;综合监视系统由中航工业与罗克韦尔·柯林斯合资。

然而,被称为飞机“心脏”的涡扇发动机,依然还是从外国引进,这曾是大

飞机项目的争论焦点之一。目前,C919 客机设计上仍然使用的是 CFM 公司的 LEAP-X 型号发动机,也就是 100%的“外国心脏”,因为 CFM 是法国赛峰与美国通用电气各自持股 50%组建的公司,它击败了惠普和古德里奇,成为 C919 的发动机供应商。尽管 CFM 已表示该发动机将随着 C919 的制造速度而与中国公司合作量产,但是对于“中国的大飞机仍然由外国供应发动机”这件事,很多专业人士仍然感到不安。

中国是否有能力制造大飞机的“心脏”呢?用大飞机项目的积极推动者高梁的话来说:中国不是没有这个制造能力,但是能够达到大飞机适航标准的可能暂时还没有。因为那需要一段相对长的时间,CFM 公司为 C919 生产的发动机是原有型号 CFM56 的改装版,可是从 2008 年项目启动到 2016 年交付发动机,连 CFM 这种“国际飞机发动机专家”做个改装版,都要 8 年。

而 CFM 的发动机总装与试车生产线引入,正是由中航工业集团旗下的中航商发(中航商用飞机发动机有限责任公司)接手的。可是中航商发仍然无法获得发动机的核心技术。为此,中航商发正在向着发动机频频发力。2010 年 5 月,中航工业集团在全球范围内公开招聘 2 000 名大飞机发动机研发人才。在 2010 年 11 月的珠海航展上,中航商发副总经理李继保表示,中航商发将尝试攻坚。

买家何在,谁会收益

为何叫 C919?总设计师吴光辉有个很形象的比喻:C 代表中国(China),中国的大飞机将会在未来的市场中,挑战 A(AIRBUS,欧洲空中客车)和 B(BOEING,美国波音)的霸主地位,形成 ABC 的“三足鼎立”。

在 2010 年 11 月的珠海航展上,中国大飞机 C919 获得了 100 架的启动订单,这个“起步价”来之不易。媒体在爆料了 100 架订单后又立即改口,因为 100 架中并不全是确认订单,可能有一半是意向订单,即不是完全确定的订单。可能 50 架确认订单,分别来自国资委直属的三大航——国航、东航、南航

各5架,美国通用旗下的飞机租赁公司 GECAS 和国开行下属的国银租赁各10架。

正是这个起步订单引发了质疑,因为三大航的主管部门国资委和租赁公司 GECAS 的母公司通用电气(GE),一个是 C919 的制造商——中国商飞公司的控股人,一个是发动机等飞机重要部件的供应商,这些订单不免有自造自买的嫌疑。

不过,有人在通用电气的“又卖又买”过程中发现了“我们为何要造发动机”的秘密。这是一笔账:以中国自主生产的支线客机 ARJ21 为例,该机售价2900万美元,而两台发动机就耗资1600万美元,占整机售价的55%。如果加上航电系统等,每台飞机的售价中有将近6成是要交给通用的。

通用可谓是珠海航展的最大赢家,通用副董事长约翰·赖斯说:“购买中国 C919 大飞机充分表明我们对其未来的市场前景充满信心。”中国航空业市场的美丽前景当然是对通用有着巨大利好的,除了是 C919 和 ARJ21 等飞机的发动机提供商之外,通用持股的发动机制造公司 CFM 还在这次航展上获得总共92架飞机的发动机与服务订单。

另一方面是,作为起步初期的大飞机,C919 在获得国际航空企业认可与认购之前,国内航空公司可能是它最主要的客户。但是,国内几大航空公司手中却攥着波音、空客两家巨头尚未交付的数百架飞机订单,还会余下多大的胃口来消化国产的 C919 呢?

“国家政策应鼓励航空公司购买国产民机,实事求是地允许国产飞机有一个完善成熟过程的补贴政策。因为中国的民机与国外先进水平已不在同一起跑线上,国家和国民应善待之。”国防科工委秘书长黄强在所著《中国民机产业崛起之探索》中说道。这让人想起了韩国汽车业是如何做大的故事:作为韩国人,如果开着美国车或者日本车,就会被鄙视,这可能就是马克思所说的,完成资本原始积累的非常手段吧。

(选自《看世界》)

会当凌绝顶 一览众山小

——全面解析歼 20

… 潘文林

2011 年 1 月 11 日是个注定要载入史册的重要日子。就在这天中午,歼 20 战斗机原型机在万众瞩目下,顺利完成了首次试飞。歼 20 的横空出世,标志着继美、俄之后,中国是第三个能够独立研制第四代(俄罗斯标准为第五代)战斗机的国家。一般认为,第四代战机应具备“四超”能力,即超隐身能力、超机动能力、超音速巡航能力和超信息优势能力。从已经掌握的情况看,歼 20 原型机基本具备了以上特点。尽管该机从试飞到定型服役还有很长的路要走,还有一些问题需要突破,但其毕竟集国内科技之大成,代表了当代中国航空工业的最高水准。本文从以下几个方面进行介绍。

雷达隐形技术

隐形技术又称低可探测性技术,是极力降低飞行器、舰艇、导弹等军用装备的雷达、红外、声学等特征的一种技术手段。在现代战争中尤其是在超视距空战中,探测飞机的最可靠方法是通过雷达讯号探测。减弱作战飞机的雷达反射信号强度,便成为飞机设计中提高隐形能力的最关键和最重要的因素。同时展开红外、声、可见光等其他信号控制的研究,以使军用飞机向多功能、高

性能的隐形方向发展。

在雷达隐形方面有个重要术语,即雷达散射截面,用来度量目标在雷达波照射下所产生的回波强度的大小,常用平方米或分贝平方米为单位。飞机雷达散射截面越小,隐身能力就越强。雷达散射截面与物体的尺寸和形状、材料、取向、雷达波长及极化有关。

早在第四代战斗机甚至是 F-117 隐形战斗机出现之前,飞机设计人员已经知晓飞机隐形的秘密,但如何把概念变成实际的工程设计却有相当的难度。这里面不仅牵扯到如何减小飞行阻力、增加升力,材料的应用,还包括数学模型的建立与应用,甚至包括装配技术。以美国空军的 F-117 隐身战斗机为例,该机之所以采用让人匪夷所思的由多个平面和直线组成的外形,与当时计算机的技术水平有关。与此形成鲜明对比的是,前苏联当时因为过度依赖经验,其设计的两种所谓第五代(俄罗斯标准)战斗机的隐形性能不尽如人意,不得不推倒重来。

从已经掌握的歼 20 原型机的情况看,设计人员为了实现雷达隐身的目的,主要采取了以下措施:

特殊的机头与机身形状。一般飞机的机身呈圆柱形或接近圆柱形,电磁波从机身四周无论从哪个方向照射,雷达散射截面都比较大。如果机身剖面形状改为棱形,就只有照射方向正好和棱形表面垂直时,飞机的雷达散射截面才最大;而从其他方向照射时,雷达散射截面就比圆形剖面的小得多。所以第四代战斗机的机头均采用类似美国第四代战斗机 F-22A 的尖顶拱形机头,其垂直截面基本呈菱形,机头段上下部分之间具有明显的折线,发动机进气道侧壁具有明显的倾斜。我国首架第四代战斗机也不例外。

翼身融合和垂直尾翼外倾。一般飞机的机翼和机身、平尾和垂尾之间,会产生一种角反射效应,即相邻两个表面接近垂直时,电磁波不管从哪个方向入射,经过一次或几次反射后,最终都将沿入射波相反方向返回到雷达接收机。而采用翼身融合体的飞机,机身和机翼平滑过渡,看不出明显的分界线。这样,在机翼和机身之间就不会出现角反射效应。美国人早期在探索隐形技术

时,就采用了此项技术。以后的 F-16、幻影 2000、苏-27 以及我国的歼 10 等战斗机均采用了此项技术。采用这种设计,还有利于减轻结构重量,改善机身截面积分布,降低超音速阻力。拥有外倾的双垂直尾翼是第四代战斗机的又一个外部特征。例如,F-22A 战斗机垂直尾翼外倾 28° , F-35 的垂直尾翼外倾 25° 。歼 20 战斗机的垂直尾翼外倾角大约是 25° 。

主要机体部件相互平行。主要机体部件如机翼、鸭翼的前缘在水平投影面上相互平行,前机身进气道向外倾斜的侧壁和相同一侧的垂直尾翼相互平行,左右相对的垂直尾翼和腹鳍相互平行,垂直尾翼后缘和腹鳍后缘在垂直投影面上相互平行,进气道唇口外缘线和腹鳍前缘在垂直投影面上相互平行。此种设计也是以 F-22 为代表的第四代战斗机的共同特点,其隐身原理是将雷达反射波集中到几个窄波束以内,使飞机在其他方向上的散射截面积尽可能最小。

DSI(亦称蚌式)进气口。其特点是在进气口前方的机身上有一个鼓包状突起,通过这个突起对进入进气道的空气进行预压缩,并同时吹除影响发动机吸气的附面层。这样,既取消了传统超音速进气道上的复杂结构,降低了结构重量,还有助于降低正前方的雷达散射截面。2006 年 4 月开始试飞的“枭龙”战斗机 04 号原型机和以后交付给巴基斯坦的 JF-17 皆为 DSI 进气道设计。在 2009 年春天现身的歼 10B 同样应用了此项技术。上述情况表明我国已经掌握了 DSI 进气道的设计技术,并将之实用化。

S 形进气道。在飞机内部,发动机是强反射部件。特别是直的进气道,雷达波可以从进气口直接照射到发动机的风扇或压气机叶片,产生很强的反射波。因此,要提高飞机的隐身能力,其办法之一就是把进气道做成 S 形,并在局部涂上雷达吸波材料。这样,雷达波就直接照射不到风扇或压气机叶片,当雷达波在 S 形进气道中来回反射时,吸波材料又可吸收一部分电磁波,使雷达散射截面进一步减小。

武器内置。武器内置是第四代战斗机的共同特点。歼 20 战斗机极有可能和 F-22 一样,在机身腹部有可以携带炸弹、中程空空导弹的主武器舱,在进

气道外侧各有一个可以携带近距格斗导弹的小型武器舱。这种设计的意图主要是为了减少角反射效应。

各种舱门的边缘为锯齿形。很明显,歼 20 原型机起落架舱门和减速伞舱门均有锯齿形边缘。这一事实表明武器舱门、检查口盖、冷却空气进排气口、天线等部件的边缘为锯齿形或呈某种角度布置在机身或机翼表面。其设计原理与主要机体部件相互平行的道理一样。

决定飞机隐身的主要因素是外形,但作为辅助性的因素,雷达隐身材料也必不可少。在隐身技术中,隐身材料是最先出现也是应用最为广泛的一项技术,在当前仍是发展最活跃、应用最广泛的一项隐身技术之一。

隐身材料按其使用特点可分为结构型和涂敷型,按其作用原理又可分为吸波材料和透波材料。结构型雷达吸波材料通常是将吸收剂分散在特种纤维增强的结构材料中,形成吸波结构复合材料。其特点是既能承载,又可减小雷达散射截面。而涂敷型雷达吸波材料,是将吸收剂与黏结剂混合后,涂敷于物体表面,形成吸波涂层。涂敷型雷达吸波材料,以涂敷方便灵活、吸收性能好等优点,而被应用在几乎所有的隐身装备上。吸波材料是通过对雷达波能量的吸收,使对方雷达难以得到满意的反射回波。透波材料是指对雷达波的射入不产生谐振反应,从而使雷达得不到回波。以涂敷型雷达吸波材料为例,此种雷达吸波材料是一种以覆盖层形式施加于物体表面的雷达隐身材料。除吸波涂层外,采用胶黏剂粘贴于物体表面的吸波胶片或预制多层薄膜也可划归涂敷型吸波材料之列。常用的涂敷型吸波材料是将其制备成类似于油漆的吸波材料,采用喷涂或刷涂工艺涂敷于物体表面,以达到衰减雷达波的目的。涂敷型吸波材料的应用对武器装备的原设计影响不大,使用比较简单,相对其他隐身措施而言又比较经济,因而具备适用面广的优点。美国的 F-117 和 B-2 隐形轰炸机,均大面积使用隐身涂料。吸波涂料通常由吸收剂、黏结剂(载体)和其他添加剂组成。其中,吸收剂的电磁特性决定了吸波涂层的吸收性能和最终应用效果,而黏结剂作为吸波涂层的成膜物质,决定了吸波涂层的理化性能、力学性能和耐环境性能,当然也要选择介电性能好的黏结剂。目前,应用